

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1935

N° .....

# THÈSE

256

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Sourène SOLAKIAN

*Né le 19 Octobre 1889, à Van (Asie Mineure)*

---

## Les laits aigris et leurs bacilles

---

*Président de Thèse : M. TANON*

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

---

PARIS

LIBRAIRIE LIPSCHUTZ

4, Place de l'Odéon

---

1935



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1935

N° .....

# THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Sourène SOLAKIAN

*Né le 19 Octobre 1889, à Van (Asie Mineure)*

---

## Les laits aigris et leurs bacilles

---

*Président de Thèse : M. TANON*

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

---

PARIS

LIBRAIRIE LIPSCHUTZ

4, Place de l'Odéon

---

1935

# LE DOYEN : M. ROUSSY.

## I. — PROFESSEURS

Anatomie .....  
 Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale .....  
 Physiologie .....  
 Physique médicale .....  
 Chimie médicale .....  
 Bactériologie .....  
 Parasitologie et histoire naturelle médicale .....  
 Pathologie et thérapeutique générales .....  
 Pathologie médicale .....  
 Pathologie chirurgicale .....  
 Anatomie pathologique .....  
 Histologie .....  
 Pharmacologie et matière médicale .....  
 Thérapeutique .....  
 Hygiène et médecine préventive .....  
 Médecine légale .....  
 Histoire de la médecine et de la chirurgie .....  
 Pathologie expérimentale et comparée .....  
 Hydrologie thérapeutique et climatologie .....

Clinique médicale .....

Hygiène et clinique de la première enfance .....  
 Clinique des maladies des enfants .....  
 Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale .....  
 Clinique des maladies cutanées et syphilitiques .....  
 Clinique des maladies du système nerveux .....  
 Clinique des maladies infectieuses .....

Clinique chirurgicale .....

Clinique ophtalmologique .....

Clinique urologique .....

Clinique d'accouchements .....

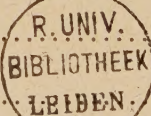
Clinique gynécologique .....  
 Clinique chirurgicale infantile et orthopédie .....  
 Clinique thérapeutique médicale .....  
 Clinique oto-rhino-laryngologique .....  
 Clinique thérapeutique chirurgicale .....  
 Clinique propédeutique .....  
 Clinique de la tuberculose .....  
 Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte .....

Professeurs sans chaire .....

MM.  
 ROUVIERE.

PROUST.  
 Léon BINET.  
 STROHL.  
 DESGREZ.  
 Robert DEBRE.  
 BRUMPT.  
 BAUDOUIN.  
 CLERC.  
 CHEVASSU.  
 ROUSSY.  
 CHAMPY.  
 TIFFENEAU.  
 LOEPER.  
 TANON.  
 BALTHAZARD.  
 LAIGNEL-LAVASTINE.  
 FIESSINGER.  
 M. VILLARET.  
 ACHARD.  
 BEZANÇON.  
 CARNOT.  
 Marcel LABBE.  
 LEREBoullet.  
 NOBECOURT.

H. CLAUDE.  
 GOUGEROT.  
 GUILLAIN.  
 LEMIERRE.  
 CUNEO.  
 GOSSET.  
 GREGOIRE.  
 LENORMANT.  
 TERRIEN.  
 MARION.  
 BRINDEAU.  
 COUVELAIRE.  
 JEANNIN.  
 J.-L. FAURE.  
 OMBREDANNE.  
 RATHERY.  
 LEMAITRE.  
 Pierre DUVAL.  
 SERGENT.  
 Léon BERNARD.  
 MATHIEU.  
 HOVELACQUE.  
 MULON.  
 OLIVIER.  
 VERNE.



## II. — AGREGES EN EXERCICE

VI

### MM.

ALAJOUANINE . Neurologie et Psychiâtrie.  
 BENARD (Henri). Pathologie médicale.  
 BERNARDETienne Pathologie médicale.  
 BOULIN ..... Pathologie médicale.  
 BROCC ..... Pathologie chirurgicale.  
 BULLIARD ..... Histologie.  
 CATHALA ..... Pathologie médicale.  
 CHABROL ..... Pathologie médicale.  
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.  
 DOGNON ..... Physique.  
 DONZELOT .... Pathologie médicale.  
 FEY ..... Urologie.  
 GALLIARD ..... Parasitologie.  
 GASTINEL ..... Bactériologie.  
 GATELLIER ... Pathologie chirurgicale.  
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.  
 GAYET ..... Physiologie.  
 GIROUD ..... Histologie.  
 HAGUENAU .... Pathologie médicale.  
 HALPHEN .. Oto-rhino-laryngologie.  
 HAZARD ..... Pharmacologie.  
 HUGUENIN .... Anatomie pathologique.  
 JOANNON ..... Hygiène.  
 LABBE (Henri) . Chimie biologique.  
 LACOMME ..... Obstétrique.  
 LANTUEJOUL .. Obstétrique.

### MM.

LAROCHE (Guy). Pathologie médicale.  
 LEMAIRE ..... Pathologie expérimentale.  
 LEVEUF ..... Pathologie chirurgicale.  
 Mlle J. LEVY .. Pharmacologie.  
 LEVY-VALENSI . Neurologie et Psychiâtrie.  
 MOREAU ..... Pathologie médicale.  
 MOULONGUET . Pathologie chirurgicale.  
 MOUQUIN ..... Pathologie médicale.  
 OBERLING .....  
 PETIT-DUTAILLIS. . Pathologie chirurgicale.  
 PIEDELIEVRE . Médecine légale.  
 PORTES ..... Obstétrique.  
 QUENU ..... Pathologie chirurgicale.  
 RICHET ..... Physiologie.  
 SANNIE ..... Chimie biologique.  
 SENEQUE ..... Pathologie chirurgicale.  
 SEZARY ..... Dermatologie et syphiligraphie.  
 TROISIER ..... Pathologie expérimentale.  
 TURPIN ..... Pathologie médicale.  
 VALLERY-RADOT (Pasteur). Pathologie médicale.  
 VELTER ..... Ophtalmologie.  
 VIGNES ..... Obstétrique.  
 WILMOTH ..... Pathologie chirurgicale.

## III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

### MM.

ALGLAVE ..... Pathologie chirurgicale.  
 BUSQUET ..... Pharmacologie.  
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

### MM.

LEROUX ..... Anatomie pathologique.  
 NEVEU-LEMAIRE. . Parasitologie.  
 ZIMMERN ..... Physiologie.

#### IV. — AGREGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE A TITRE PERMANENT

##### MM.

ABRAMI ..... Clinique médicale.  
AUBERTIN ..... Clinique médicale.  
BRULE ..... Clinique médicale.  
CHIRAY ..... Clinique médicale.  
DUVOIR ..... Clinique médicale.  
HARVIER ..... Clinique médicale.  
LIAN ..... Clinique médicale.

##### MM.

ECALLE ..... Clinique obstétricale  
GUENIOT ..... Clinique obstétricale  
LE LORIER .... Clinique obstétricale  
LEVY-SOLAL ... Clinique obstétricale  
METZGER ..... Clinique obstétricale

##### MM.

BASSET ..... Clinique chirurgicale.  
CADENAT ..... Clinique chirurgicale.  
HEITZ-BOYER . Clinique chirurgicale.  
MOCQUOT ..... Clinique chirurgicale.  
MOURE ..... Clinique chirurgicale.  
SCHWARTZ .... Clinique chirurgicale.

#### V. — CHARGES DE COURS

##### MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé .... Education physique.  
FREY ..... Stomatologie.  
LEDOUX-LEBARD ..... Radiologie clinique.  
WEIL-HALLE ..... Puériculture.

---

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

A la mémoire de mes PARENTS

A la mémoire de mon ONCLE

A mon FRERE

A MES AMIS ET COLLEGUES

A Monsieur le Professeur Louis TANON

*Professeur à la Faculté de Médecine*

*Chargé de cours à l'Institut de Médecine Coloniale*

*Inspecteur Général des Services Techniques d'Hygiène*

*Directeur de l'Institut d'Hygiène*

*Officier de la Légion d'Honneur*

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

En témoignage de notre très vive reconnaissance pour ses précieux conseils, au cours de notre vie d'étudiant, qui sont gravés dans notre esprit, pour toujours.

Monsieur Philippe NAVARRE

*Sous-Directeur de l'Institut d'Hygiène de la Faculté  
de Médecine de Paris*

*Professeur à l'Ecole de Médecine de Caen*

*Chevalier de la Légion d'Honneur*

Monsieur Remond NEVEU

*Assistant du Laboratoire d'Hygiène à la Faculté  
de Médecine de Paris*

*Chef des Laboratoires des Services d'Hygiène  
à la Préfecture de Police*

*Chevalier de la Légion d'Honneur*

Qui nous ont constamment guidé de leurs précieux conseils.

En témoignage de notre gratitude et de notre profond respect.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX  
*Au cours de mon stage et des cours  
de perfectionnement*

Clinique Médicale :

- M. le Professeur WIDAL (à la mémoire).  
M. le Professeur agrégé BRULE.  
M. le Professeur VAQUEZ.  
M. F. BORDET.  
M. le Professeur TEISSIER (à la mémoire).  
M. le Professeur agrégé CATHALA.  
M. le Professeur LEMIERRE.  
MM. les Professeurs MARFAN et NOBECOURT.  
M. le Professeur TIFFENEAU.  
M. le Professeur agrégé HAZARD.

Clinique chirurgicale :

- MM. les Professeurs HARTMANN, J.-L. FAURE  
et DOUAY.  
MM. les Professeurs CUNEO, SICARD (Chir. des  
Hôpitaux).  
M. le Professeur LEGUEN, M. le Professeur agrégé  
D'ALLAINE MAUCLAIRE. 11 11 —

Clinique de Neurologie :

MM. les Professeurs GUILLAIN et LAIGNEL-  
LAVASTINE.

Clinique de Dermatologie :

M. les ~~Professeurs~~ TOURAINE et MILIAN (Méd.  
des Hôpitaux).

Clinique de Psychiâtrie :

M. le Prof. CLAUDE et M. le Prof. agrégé LEVY-  
VALENSI.

Clinique d'Oto-Rhino-Laryngologie :

M. le Prof. LEMAITRE.

Clinique d'Ophtalmologie :

M. le Prof. TERRIEN.

Clinique d'Accouchement :

M. le Prof. BRINDEAU, M. le Prof. agrégé VAU-  
DESCAL.

M. le Prof. COUVELAIRE et M. le Prof. agrégé  
LALOMME.

Médecine Légale :

M. le Prof. BALTHAZARD.

MM. les Prof. agrégés PIEDELIEVRE et DUVOIR.



## INTRODUCTION

La question alimentaire a été toujours un souci pour les biologistes et hygiénistes.

A l'époque actuelle, le progrès des sciences, particulièrement de la chimie, nous apporte de la lumière sur la question. Mais nous sommes dirigés encore par l'empirisme. L'analyse chimique des produits alimentaires d'une part, les acquisitions scientifiques des acides aminés et des vitamines d'autre part, renouvellent, sans cesse, nos idées sur les aliments dont nous faisons usage journellement. Le lait, considéré comme un aliment complet d'entretien et de croissance a un état physico-chimique très instable; en outre, il est un milieu de culture excellent pour les germes saprophytes et pathogènes.

Le lait caillé et le lait aigri, depuis la haute antiquité, ont constitué un aliment essentiel chez presque tous les peuples.

Le lait aigri d'Orient est en usage journalier en Asie Occidentale et en Europe Orientale, sous différentes dénominations locales. En France, ce lait aigre est connu sous un nom populaire et médical : « *yogourt* ».

Peu connu, et moins consommé en Europe Occidentale et en Amérique, son étude n'est pas celle du lait, dont on connaît tous les détails chimiques.

Le première fois étudié bactériologiquement à Genève par Massol et Grigorieff et à Paris par Metchnikoff, ils l'ont décrit un bacille comme agent, sous le nom de Bacille bulgare.

Monsieur le Professeur Tanon et ses élèves, MM. Navarre et Neveu, nous ont conseillé et dirigé dans ce sujet un peu aride.

Actuellement, pour avoir un critérium d'un aliment, une analyse chimique détaillée est nécessaire; celle-ci manque pour le lait aigri.

Enfin, pour relever les conditions hygiéniques de la préparation, en grande quantité, le danger d'association avec d'autres microbes pathogènes reste à signaler.

Dans notre étude, nous ne parlons pas de Kéfir et Koumys qui diffèrent du lait aigri d'Orient, de yogurt, en plusieurs points. Nous pensons que le lait aigri bien préparé constitue un aliment sain, et que sa préparation devrait le mettre à la portée de tous.

## HISTORIQUE

L'origine du lait caillé et du lait aigri date de la plus haute antiquité. L'époque pastorale des primitifs ne devait pas les ignorer, car le lait tourne facilement.

Le lait caillé, préparé par le lait cru, est couramment employé en France. L'histoire de son origine reste à fouiller dans les siècles les plus anciens.

Sous le règne de Clovis I<sup>er</sup>, « la société était agricole et pastorale ».

Sous le règne de Henri IV, Sully pensait et préconisait, comme Virgile : « Le pâturage et le labourage ».

Le célèbre agronome français Olivier de Serres (1539-1619) rendait honneur à l'agriculture par une pièce : « Théâtre d'agriculture ». C'est le génie de Pasteur, avec ses travaux à la fois biologiques et chimiques, qui montrait le vibrion lactique, et il fondait la base scientifique des fermentations lactiques. Après les œuvres grandioses de Pasteur, Metchnikoff étudiait le lait aigri et son agent le bacille bulgare. Le lait aigri de l'Orient, dont parlait Metchnikoff, à part le Kéfir et Koumys, est connu en France sous un nom populaire : « yogourt ».

L'Asie Occidentale, où se sont montrées d'abord les formes supérieures de la vie, connaissait ce lait

aigri, depuis des siècles immémoriaux. La Bible en parle (*Genèse*, XVIII-8).

Les races aryo-iraniennes et les Scythes faisaient usage, comme le cite Strabon (58 av.-25 apr. J.-C.), « d'un lait aigri de jument préparé d'une certaine façon ».

En Egypte, l'agriculture était en vogue.

Hippocrate (460 av. J.-C.), Dioscoride (I<sup>er</sup> siècle), Gallien (131-20), Aretée de Cappadoce (I<sup>er</sup> s.), ont traité spécialement les effets du lait sur les malades.

Pline l'Ancien (23 av.-79 apr. J.-C.), parle du lait aigri sous le nom d'oxygala.

Columelle (I<sup>er</sup> siècle), dans son traité d'agriculture, donne pour la préparation de l'oxygala une recette compliquée.

Virgile (70-19 av. J.-C.) préconise un mode de préparation du lait caillé.

Enfin, outre le lait, laitages, cures de lait, lait aigri étaient recherchés par les Grecs et les Romains.

Grigore Maguistros (XI<sup>e</sup> siècle) et Jean d'Erzingua (XIII<sup>e</sup> siècle), historiens arméniens, citent l'usage fréquent parmi le peuple et parlent de sa réputation.

Amir Dovlat (1455), le médecin arménien, énumère l'effet du lait aigri contre la pyrexie, l'entérite, la dysenterie, la stomatite des enfants. En outre, il parle de ses bienfaits sur le foie et sur la fonction sexuelle.

En Russie, depuis plusieurs siècles, outre le kéfir et le koumys, on prépare le lait aigri soit du lait cru, soit du lait bouilli.

En Afrique du Nord, en Egypte, en Afrique Méridionale et Occidentale, le lait devenu aigre sert de principal aliment au peuple.

Les Chinois (sauf les tribus nomades) usaient peu de laitage.

Actuellement, le lait aigri d'Orient — yogourt — constitue un aliment presque journalier des peuples de l'Asie Occidentale, de l'Europe Orientale et de l'Egypte.

En Europe Occidentale, comme en Amérique du Nord (Atte « Matzoun. »), de ce lait aigri d'Orient est limité.

*on l'appelle*

*l'usage*

#### MODE DE PREPARATION DU LAIT AIGRI D'ORIENT CHEZ SOI

Sa préparation ne présente pas de grandes difficultés, si l'on suit les prescriptions suivantes :

1° D'abord, il faut avoir de bon ferment. On peut se servir comme ferment du yogourt déjà préparé soigneusement;

2° Faire bouillir, sur un feu doux, la quantité de lait qu'on veut transformer en lait aigre;

3° Répartir ce lait bouilli, vers 100°, 3-5 minutes, dans quelques bols, en le laissant refroidir, vers 40°-45° ;

4° Délayer le ferment, ou le yogourt déjà préparé, au lait déjà contenu dans ces bols.

En effet, la quantité de ferment ou de yogourt dont on veut se servir doit être à peu près d'une cuillerée à soupe pour 500 cc.

Cette quantité peut être abaissée même à une cuillerée à café, ce qui retarde la vitesse;

5° Poser une sorte de couvercle à surface plane sur les bols, en les déposant sur un lainage. Afin de maintenir la température des bols constante vers 35°-40°, les couvrir de papiers ou de lainages;

6° Attendre 6-8 heures, sans les remuer ou agiter;

7° Enfin, retirer les bols et les mettre au frais 1 à 2 heures. Pendant ce temps, le lait aigri des bols se condense, prend un arôme agréable. On peut le consommer.

#### *Mode de préparation du lait caillé français (Carton)*

1° On laisse cailler spontanément du lait non bouilli, réparti dans plusieurs bols. Ensuite, on choisit celui qui présente le meilleur goût pour ensemençer le lait suivant. Chaque jour on opère ainsi :

2° Après avoir fait bouillir le lait, on le verse dans un large récipient, et quand il est froid :

3° On y ajoute deux cuillerées à soupe de lait caillé de la précédente préparation, par litre, en le mélangeant bien;

4° Placer le récipient, au repos, dans une pièce plutôt chaude, le lait est recouvert et se caille en 24-48 heures selon la saison. En été, si on le laisse 48 heures, il est plus acide.

En Bretagne, on le prépare ainsi :

1° Aussitôt trait, le lait cru est réparti dans de grands récipients;

2° Puis on y verse et on y mélange, pendant qu'il est encore chaud, une cuillerée du lait, caillé précédemment;

3° On laisse au repos un jour ou deux, et l'on obtient un lait de consistance sirupeuse, très vitalisant, ayant un excellent goût de crème et une légère saveur acidulée très agréable.

### *L'aspect du lait caillé d'Orient*

L'aspect du lait aigre d'Orient est celui d'une gelée cohérente, homogène, demi-molle, demi-solide. Il y a une mince couche de matière grasse à la surface. Si le lait n'est pas assez bouilli, ou bien si on l'avait mouillé, un liquide grumeux surnage à la surface.

L'odeur — il a un arôme spécial.

Le goût — doux, légèrement acide, s'il est frais; par la suite le goût d'acidité augmente.

### *L'aspect du lait caillé français*

Ce lait caillé simple a une consistance moins cohérente; il possède, de même, une pellicule à sa surface.

Il n'a pas d'odeur spéciale.

Le goût est doux, moins acide que le précédent. Il est rafraîchissant, d'une digestion facile. Il a la propriété d'être légèrement laxatif.

Après l'avoir égoutté, on l'emploie comme fromage. La même manipulation se fait sur le yogourt : (Extrait du yogourt.) Il est tout naturel que ces extraits un peu acides, quoiqu'ayant l'avantage de se conserver longtemps, aient l'inconvénient de ne plus contenir certains produits.

Le taux d'acide lactique est de 6 ‰ dans le lait caillé, tandis qu'il est de 10 ‰ dans le lait aigre d'Orient.

### AGENTS BACTERIOLOGIQUES

L'agent du lait aigri: le bacille lactique bulgare.

La première fois que Pasteur montra dans la fermentation lactique le bacillus lactis aerogenes, il dit :

« Je trouve (le ballon) rempli de vibrons d'une même espèce, mais de longueur très variable. Ils ont un mouvement lent, fluxueux... Il n'est pas douteux que le lait s'est caillé sous l'influence de la vie de ces vibrions, peut-être par le fait de la production d'un liquide analogue à la présure. »

Ce sont ces vibrations de Pasteur qui sont agents de la fermentation spontanée du lait cru; c'est-à-dire du lait caillé simple. Le bacillus lactis aerogenes, depuis, a été étudié à plusieurs reprises.

Massol et Grigorieff, à Genève, Metchnikoff et Michelson à l'Institut Pasteur, étudient l'agent du lait aigre provenant de la Bulgarie.

« Les deux observateurs (Grigoreff et Michelson) y ont trouvé plusieurs microbes, bactéries lactiques et levures. En général la flore de yogourt est analogue à

celle de leben, sans que toutes les deux soient identiques sous tous les rapports. » (*Metchnikoff.*)

Nous avons pu cultiver le bacille, avec Djiropoulos, dans le milieu lactique, utilisant comme ferment le yogourt trouvé dans le commerce à Paris. Ce ferment n'est pas d'origine bulgare, mais de l'Orient, et, depuis une vingtaine d'années, cette souche sert de passage à des milliers de générations. En effet, nous avons pu constater au simple prélèvement un bacille en forme de bâtonnet, qui rappelle la forme du bacille du charbon. Sa longueur est de 6 à 8 microns. Il est mobile dans la culture fraîche. Le mouvement est ralenti dans les cultures de 24 heures. Tandis que dans les cultures de 50-60 heures on remarque leur dégradation en cocci.

*Après la coloration.* — Ce bacille en bâtonnet, très nombreux sur la culture fraîche, est à gramme positif. On voit aussi des cocci nombreux. En outre, on voit des globules butyreux, très abondants, de dimensions variables, de 1 à 10 microns, doués de mouvement brownien, surtout dans la lame sans coloration. Ces globules rappellent celui du lait frais exactement. Il semble bien que le bacille ne touche pas l'architecture des globules. Et ce fait peut nous faire déduire que le bacille manque de lipase.

#### *Milieu de culture*

Nous avons constaté que le milieu de culture favorable de cette souche de bacille lactique est la gélose ascite à 40°.

*Action du bacille lactique sur les agents pathogènes*

1° *Staphylocoque*. — Nous avonsensemencé ce bacille sur une culture de staphylocoque (9) sur gélose ordinaire. Dans la moitié du tube comme témoin nonensemencé, la culture prolifera, tandis que la moitiéensemencée par le bacille après 48 heures montre un arrêt de développement. (1)

2° *Streptocoque*. — Après 48 heures, le fait est analogue à celui du staphylocoque.

3° *Colibacille*. — De même, le coliensemencé sur gélose et mis en contact avec le bacille, à l'étuve 40°, nous constatons au bout de 48 heures que la culture de coli est devenue infertile dans sa partieensemencée.

De ces faits nous pouvons conclure que le bacille lactique arrête incontestablement, tout au moins, in vitro, le développement de ces trois microbes.

Il est intéressant de noter que, dans la partieensemencée, les trois microbes subissent une dégénérescence morphologique :

1° Le staphylocoque : la grappe perd son aspect normal et les grains prennent une forme dissiminée.

2° Le streptocoque : la chaînette se raccourcit, se scinde (3-4 cocci restent dans la chaînette).

3° Le coli ne présente pas son aspect normal : touffe d'allumettes jetées.

Ainsi nous pouvons conclure que le bacille, non seulement a une action infertilisante, mais aussi anti-

---

(1) Le staphylocoque blanc et citrin ne sont pas résistants, mais le staphylocoque doré présente une certaine résistance.

septique. Nous n'avons pas mesuré encore la dosé de cette activité.

### *Autres expériences*

Nous avons constaté que le ferment, après l'avoir bien trituré dans le mortier et filtré avec du papier filtre, donne un liquide clair, lequel, ensémené sur le lait bouilli, le fait fermenter, mais avec un peu de retard. Les bacilles y étaient, mais plus rares. De même le liquide qui surnage sur la culture a pu donner de nouvelles cultures.

Nous avons introduit au début de la fermentation l'eosine, et du rouge orange, qui ne se sont pas décolorés à la fin de la culture. Nous avons, enfin, ajouté du chloroforme (X gouttes pour 100) dans la fermentation, qui ne s'est pas arrêtée. Le lait aigri, même 48 heures, garde l'odeur et le goût du chloroforme. Il est difficile de dire si le chloroforme était fixé par les globules butyreux (affinité des lipoides pour le chloroforme ou par les bacilles). De même V gouttes de teinture d'iode pour 100 ont un peu accéléré la fermentation.

### *Classification des bactéries lactiques*

M. le Professeur Fromageot, de Lyon, les classe en trois catégories :

1° Les bacilles anaérobies, tels que les diplocoques, les diplobacilles, les streptocoques, qui sont capables

d'attaquer la lactose. Ils ne sont pas mobiles. Exp. : B lactis acidi, B. lacti longi.

2° Les bacilles aérobies, qui produisent de l'acide lactique, fermentent le lait. Ils sont immobiles.

3° Les bacilles en bâtonnets, anacrobie facultatifs, longs, relativement minces, immobiles, sans spores. Ils sont incapables ds s'attaquer à la lactose. Exemple B. Delbrucki.

### *Culture des bactéries lactiques*

Il faut distinguer les bacilles lactiques ubiquistes; ce sont des bacilles qui se trouvent un peu partout, même dans la poussière atmosphérique. Le lait abandonné, au contact de l'air ou dans un vase qui n'a pas été stérilisé, subit la fermentation lactique.

Mais ce n'est pas le cas du B. bulgare qui est le type des bacilles sélectionnés. Son habitat ne se trouve que dans le lait aigri de l'Orient (d't yogourt).

### *Propriétés générales des bactéries*

Les bactéries lactiques sont résistantes aux agents physiques. Elles n'ont pas de spores.

« Leur nutrition azotée exige des peptones et de la caséine, elles ne sont pas capables de se développer dans les milieux des sels ammoniacaux ou d'acide aminé. » (*M. Fromageot.*)

*Caractères du B. B.*

C'est la résistance particulière des bacilles bulgares qui confère au yogourt sa supériorité sur tous les laits caillés. La preuve s'en trouve dans le fait que le bacille B. demeure vivant après son passage dans l'intestin, alors que les bacilles des laits caillés ordinaires ne résistent pas à ce passage.

Ces bactéries affectent la forme de *granules* (cocus) *isolées* ou réunies en chapelet, ou encore celle de *bâtonnets*. Elles sont tuées à la température de 65° à 70°. Les unes sont aérobies, les autres non aérobies. Elles jouent un rôle considérable en laiterie, car outre qu'elles provoquent la coagulation du lait, elles interviennent dans la maturation de la crème et des fromages. C'est grâce à elles que sont produits, aux dépens de la lactose, les acides volatils et les produits sapides qui communiquent leur arôme aux fromages. A ce titre, on les emploie en beurrerie et fromagerie comme on emploie les levures sélectionnées en vinification.

« Le bacille bulgare est capable de vivre à des températures élevées et s'installe dans les intestins de l'homme pour fournir un des éléments de la flore intestinale. » (*Micheli Cohendy*.)

Les microbes lactiques donnent de l'acide lactique, non seulement du lactose mais aussi avec d'autres sucres. Remy a montré que le sucre de canne ou saccharose lui convient très bien pour la production d'acide lactique.

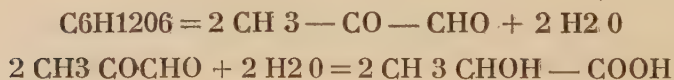
*Un autre bacille lactique*  
(Bacille de Rist et Khoury)

*Streptobacilles Lebenis et Streptococcus Lebenis*, en état symbiotique, sont des agents de ferments lactiques, isolés par Rist et Khoury dans le lait caillé : le leben (lait d'Egypte) (1906).

APERÇU DU PHENOMENE CHIMIQUE DU B. B.

C'est une fermentation lactique, analogue au bacillus aerogenes, établi par Pasteur. Ainsi, le mécanisme chimique de la formation d'acide lactique de lactose semble être identique.

La lactose ( $\frac{2}{=}$  hexose), sous l'action du B. B., se scinde en deux molécules de méthyl glyoxal et chacune des molécules de méthyl glyoxal subit une réaction de dismutation interne, ce qui donne naissance à l'acide lactique :



Les phosphates, comme toujours, jouent ici comme un rôle de catalase accélérateur. Ce phénomène est-il un phénomène diastasique? Une diastase, c'est-à-dire un ferment soluble que l'on peut séparer du corps de ces bacilles, analogue à la zymase des levures qui produisent la fermentation alcoolique. Ici,

dans cette fermentation lactique, la question n'est pas évidente.

« Rien ne s'oppose à ce qu'on envisage la possibilité de l'existence d'une diastase lactique, aussi bien qu'une diastase acétique, mais l'existence réelle de ces diastases reste encore à prouver. » (*Schoen.*)

Donc, la chimie aborde la question, non comme un problème de fermentation proprement dit, mais de réactions qui impliquent la dégradation des disaccharides. En effet, cette dégradation de lactose se fait par hydrolyse, sous l'action de lactase de B. B. Mais toutes les bactéries ne donnent pas de lactase.

C'est une réaction chimique irréversible, comme les phénomènes diastasiques; elle a une vitesse, une température optima de 40° et aussi pH optima. Les colloïdes albumineux du lait, sous l'acidité du milieu (acide lactique  $\text{CO}_2$  + alcool) forment une gelée cohérente. Cet aspect physique est tout à fait différent de celui de coagulation du presure (caséine + petit lait) et de celui du sang (globule + sérum).

### LE LAIT AIGRI COMME ALIMENT

Le lait, reconnu comme un aliment relativement complet, joue un rôle à la fois d'entretien et de croissance de l'organisme.

Le lait a été étudié à fond, on connaît tous les détails de ses éléments organiques et minéraux. Ce n'est pas le cas du lait aigri d'Orient. Malgré notre investigation, nous n'avons pu posséder une analyse détaillée.

*Composition chimique du lait*  
(Léon Bernard)

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Eau .....                 | 900 — 910 |
| Extrait sec {             |           |
| matières grasses .....    | 35 — 40   |
| extrait dégraissé .....   |           |
| lactose .....             | 47 — 52   |
| protides .....            | 30 — 35   |
| urée ae. aminé groupe     |           |
| purique, groupe guanidine | 1 — 2     |
| subst. minérale .....     | 8 — 9     |

*Composition chimique du lait aigri*  
(Analyse de Carrion, modifiée)

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Eau .....               | 840    |
| Extrait sec {           |        |
| matière grasse .....    | 52     |
| extrait dégraissé ..... |        |
| caséine .....           | 48     |
| lactose .....           | 60 ?   |
| cendre .....            | 6      |
| acide lactique .....    | 6 - 10 |
| alcool .....            | trace  |

*Analyse du lait aigri d'Orient*  
(Fouard, de l'Institut Pasteur, Paris)

A une période où le lait aigri est prêt à être consommé, il a trouvé 10 grammes d'acide lactique par litre. La quantité de caséine solubilisée par la fermentation est de 38 %. Le phosphate de chaux, qui constitue la majeure partie des substances minérales

du lait, a été solubilisé, pendant la fermentation, dans la proportion de 68 %.

En effet, d'autres analyses confirment la teneur d'acide lactique (10 0/00) et une petite quantité d'alcool.

A. — *Parallélisme des lipides du lait et du lait aigri*

Nous savons que les lipides du lait frais sont : oléine 25, palmitine 63, stéarine 3, butyrine 4, caproïne 3, caprine 2 et trace d'acide laurique, acide myristique, acide butyrique libre. Nous avons vu que par manque de lipase dans l'excrétion du B. B., les lipides, dans le yogourt, ne paraissent pas être diminués (1).

B. — *Parallélisme des glucides du lait et du lait aigri*

Au début, quand le yogourt est frais, toute la lactose n'est pas transformée en acide lactique; mais, en deux ou trois jours, on peut trouver de la lactose.

Ainsi, la valeur calorique diminue à peu près de 160 cal. 0/00.

---

(1) Il serait intéressant de chercher la quantité et l'existence des lécithines (acide gras + acide phosph. + une base = choline ou nervine) qui marquerait sa valeur alimentaire.

C. — *Les protides du lait et du lait aigri*

Les trois matières protéiques du lait sont :

1° Caséinogène. 2° Lacto-albumine. 3° Lactoglobuline.

Le caséinogène appartient aux *paranucléoprotéides* contenant 8,5 % de Ph. Il donne par la digestion chlorhydropeptique une paranucléine contenant 20 à 30 % de Ph.

Le lait se comporte donc comme une solution de caséine dans les alcalis (ou phosphates alcalins) et non comme une solution saline.

Le caséinogène existe dans le lait sous quatre états : à l'état de dissolution vraie, à l'état suspension et une troisième partie sous forme colloïdale ; enfin, une dernière partie se trouve dans le lait sous forme de combinaison complexe de l'acide phosphorique et de chaux.

Le caséinogène contient 16,50 d'azote ; en plus il contient C.H.N.S. Il est acide et c'est lui qui donne l'acidité relative originelle du lait (un état amphotère à pH franchement au-dessous de 7).

Ces corps paranucléides n'ont aucun rapport avec les noyaux cellulaires comme les vrais nucléoprotéides. De plus les paranucléides ne donnent ni bases puriques, ni bases pyrimidiques.

« Il vaudrait mieux appeler ces paranucléoprotéides des *corps phosphopréiques*. » (Lambling.) Enfin ce ne sont que des *substances phospho-albumineuses vraies*.

Devant la complexité de la matière protéique du lait, on voit la difficulté de préciser l'état des protides du lait aigri, surtout qu'on manque déjà d'une analyse minutieuse.

Les diastases d'origine microbienne, aussi bien les acides organiques, tels que acide lactique, acide citrique, troublant l'état colloïdal du lait, produisent une gelée cohérente des protides. Il est probable que l'hydrolyse produit une dégradation de caséigène; en d'autres termes, les grosses molécules réduites, aux petites molécules, plus digestibles, plus aptes à être encore dégradées ultérieurement par les ferments protéolytiques en acides aminés absorbables.

D'autre part, le lait n'est pas dépourvu comme la gélatine des acides aminés cycliques: la tyrosine et le tryptophane, puisqu'il assure la croissance des jeunes de toutes les espèces.

En effet, le tryptophane, un acide aminé d'entretien  $C_{11} H_{12} O_2 N_2$ , existe dans la caséine. La caséine est dépourvue de glucocolle, mais cet acide aminé n'est pas un élément indispensable comme la lysine, le tryptophane et la cystine. « La lacto-albumine est richement pourvue de tryptophane. » (*Lambling.*)

La lysine est l'acide 1-5 diamino caproïque =  $C_6 H_{14} N_2 O_2$ . Un acide aminé de croissance par excellence. Dans la nutrition, le tryptophane ne peut pas remplacer la lysine, de même que la lysine ne peut remplacer le tryptophane. En un mot, aucun aliment azoté et non azoté ne peut remplacer la lysine.

La teneur en lysine des protides, comme valeur

alimentaire, surtout chez les jeunes, prend une importance de premier ordre. Voilà la quantité de lysine : lacto-albumine 8,10, caséine (vache) 1,61, muscle (bœuf) 7,59, vitelline du jaune d'œuf ovalbumine 3,76, légumineuses (pois) 4,98, phaséoline (haricots) 4,58, glutéline (maïs) 2,93, glutéline (froment) 1,92, amandine (amandes) 0,72, gliadine (froment) 0,16, hordéine (orge) 0, zeine (maïs) 0. (Osborne et Mendel.)

La cystine == acides amino-sulfurés ( $C_3 H_7 O_2 S$ ), est comme la lysine un acide aminé de croissance de première importance. La caséine est pauvre en cystine, tandis que le sérum en est riche.

Il faut se demander si, dans le lait aigri, le tryptophane, la lysine, la cystine du lait existent et dans quelle mesure.

Il est impossible de répondre actuellement.

On sait déjà que 100 grammes de caséine contiennent les acides aminés suivants : glyco-colle 0, alanine 0,90, leucine 10,50, proline 3,10, phenylalanine 3,20, acide glutamique 10,70, acide aspartique 1,20, cystine 0,03, serine 0,23, oxyproline 0,25, tyrosine 4,50, lysine 5,80, histidine 2,59, arginine 4,84, tryptophane 1,50. (Arthus.)

A-t-on le droit d'admettre l'existence de ces acides aminés dans une gelée des protides du lait aigri ? L'analyse détaillée manque.

#### D. — *Parallélisme des matières minérales du lait et celui du lait aigri*

Le lait contient 7-8 grammes de cendres par litre.

Composition des cendres du lait % :

|                      |       |                       |       |
|----------------------|-------|-----------------------|-------|
| Chlorure de Na ..... | 4,7   | Magnésie .....        | 2,20  |
| Chlorure de K .....  | 14,18 | Oxyde de fer .....    | 0,47  |
| Potasse .....        | 23,46 | Acide phosph. ....    | 28,04 |
| Na .....             | 6     | Phosphate de fer .... | 28,04 |
| Ca .....             | 17,34 | Acide sulfur. ....    | 0,05  |
| Si .....             | 0,06  | Acide carbonique .... | 2,56  |

En réalité, Ph est à l'état de phosphate terreux, 33-4 gr. le Cl Na 1 0/00.

Les métalloïdes sont nombreux dans le lait : S. Ph. Ch. Si. 11 (1 mg. 5), Bore 1 mg.).

Quant aux métaux, ils sont variés : K., Na, Ca (1 gr.), Mg. Zn. (1-4 mg.), Cu (0 mg. 5), Fer (1 mg.).

La fermentation lactique peut-elle soustraire ces matières minérales du lait aigri ? Sans preuve, ici encore, il serait inadmissible de dire qu'il y a une perte totale.

Le rôle de ces métaux est soit comme catalase soit comme codiastase dans les fermentations.

« Les ferments, les oxydases sont composés de manganèse; l'affinité du manganèse avec l'oxygène joue un grand rôle dans les ferments et peut-être dans le phénomène vital ». (*Bertrand.*)

Le rôle du Ph est évident comme constituant de la matière vivante.

« Le K comme radioactif. » (*Bohn.*) Le Ca comme un élément de métabolisme avec CO<sub>2</sub> (os, sang, cellule). Le magnésium comme agent de synthèse. « En effet, la chlorophylle, contenant du Mn, transforme l'énergie lumineuse en énergie vitale. » (*Bohn.*)

« Certains métaux et certains organes ont une affinité spéciale. De plus certains organes possèdent un pouvoir de concentration, par exemple Ca pour l'os, le fer pour le foie et la rate, l'iode pour la thyroïde, Cl pour l'estomac, le zinc pour le cerveau, le cobalt et le nickel pour le pancréas. » (*Bohn.*)

L'apport de ces matières minérales, indispensable à l'organisme, est assuré par le lait, il ne le serait pas moins quand il est aigri.

#### E. — *Les vitamines du lait et du lait aigri*

« Le lait contient des vitamines. » (*Lambling.*)

|                                       | Vit. A | Vit. B     | Vit. C |
|---------------------------------------|--------|------------|--------|
| Le lait de vache cru non écrémé ..... | ++     | +          | +      |
| » » » écrémé .....                    | 0      | +          | +      |
| » » » desséché .....                  | +      | +          | +      |
| » » » bouilli .....                   | ?      | + inf. à + | +      |
| » » » condensé .....                  | +      | + inf. à + |        |
| Fromage de lait non écrémé .....      | +      |            |        |
| » » » écrémé .....                    | 0      |            |        |

D'après Forster :

1° Le yogourt est riche en vitamines A et D liposoluble et plus pauvre en vitamines hydrosolubles B et C que le lait.

2° Le kefir est plus pauvre en vitamines A, C, D que le lait.

### *La valeur alimentaire du lait aigri*

1° D'abord, la valeur calorique se trouve abaissée par la perte de lactose.

Lait 1 litre  
Calories + 800

Même quantité de yogourt  
Calories + 650 — 700.

D'ailleurs, il est possible de compenser cette perte de calories par l'addition de sucre ou de confiture pendant l'usage.

2° Les protides, les glucides et les lipides, harmonieusement répartis dans le lait, et surtout par la richesse des matières minérales, constituent un aliment complet. La valeur du yogourt comme aliment ne serait pas négligeable, il serait même « excellent » (M. le Prof. M. Labbé).

3° Comme les protides et lipides ne sont pas diminués dans le yogourt, on peut l'employer dans un but de suralimentation azotée.

4° D'autre part, l'acide lactique, s'ajoutant à ClH du suc gastrique, augmenterait le péristaltisme de l'estomac.

5° Quant à la question d'ingestion de bacilles vivants, il empêcherait tout au moins la pullulation des germes, même pathogènes, comme le coli.

### *Mode d'emploi*

On peut consommer le yogourt au petit déjeuner, au goûter ou au dessert avec ou sans pain. On peut le

prendre aussi à n'importe quel moment de la journée, en dehors des repas ou pendant les repas.

Il est préférable de le consommer sitôt préparé en raison de sa vitalité, et il est ainsi moins acide et non constipant.

On peut ajouter du sucre ou des confitures, ou du sel (neutralise l'acidité).

### *Sa durée*

Si l'on n'en fait pas un usage exclusif, on peut le prendre indéfiniment sans inconvénient.

### *Sa quantité*

Pour un adulte : 500 à 700 cc.

### *Critique*

Comme dans toute théorie, il existe deux idées opposées de la valeur réelle du lait aigri comme agent antagoniste de la flore intestinale.

Les unes l'affirment, les autres la nient.

Metchnikoff soutenait que : les microbes du gros intestin étaient un foyer perpétuel d'intoxication, cause de vieillesse : l'usage du yogourt par les montagnards d'Orient serait cause de leur longévité. La question de vieillesse, résultat d'un catabolisme, est trop complexe.

Pouchet et Roger déniaient à ces ferments toute activité réellement antagoniste dans l'intestin, leur attribuant même des effets éventuellement nocifs et et proposent de les remplacer par l'acide lactyllactique (deux molécules d'acide lactique unies par auto-étherification).

Réellement, le milieu intestinal ne se prête guère à des investigations rigoureuses, de sorte que les expériences « in vitro » demeurent forcément approximatives.

## LE LAIT AIGRI COMME AGENT DIETETIQUE ET THERAPEUTIQUE

Des microorganismes très variés se trouvent dans la bouche, dans l'estomac, dans l'intestin grêle, mais surtout dans le gros intestin, où leur nombre devient si considérable qu'ils constituent une partie de l'excrétion.

En effet, il existe une relation étroite entre l'alimentation et le genre de ces bactéries. Ces bactéries ne peptonisent pas les protéiques, mais attaquent plutôt les albumoses et les peptones, d'où la raison de leur pullulation dans le gros intestin.

Ne parlons pas des microbes pathogènes, où la question n'est pas en doute, mais pour les microorganismes saprophytes deux hypothèses se posent. L'une selon laquelle ces organismes seraient une véritable symbiose contribuant à la digestion, l'autre tout à fait

opposée les admet nuisibles, même pour tout l'organisme, par des produits toxiques, élaborés et absorbés.

Nous pensons que la vérité est entre ces deux hypothèses opposées. Les faits sont plus complexes et dépendent des réactions du milieu envers ces micro-organismes. Le contenu intestinal, tout le long du tube digestif, joue aussi un grand rôle au profit de l'un et de l'autre, formant, outre la variété de flore, un chimisme qui diffère de l'intestin grêle au gros intestin.

L'intestin grêle renferme comme produit d'action bactérienne sur les hydrates de carbone : l'acide lactique, l'acide formique, l'acide acétique, l'acide butyrique.

Par contre, le gros intestin renferme les produits de putréfaction protéiques : d'ammoniaque, d'acide carbonique, d'éthers sulfo-conjugués, produits phénoliques (phénol, paracrisol), enfin des acides oxyaromatiques de l'indol, du scatol et des corps toxiques.

L'action du lait aigri sur la flore et sur le chimisme de l'intestin, soutenue d'une manière fervente par Metchnikoff, demande des preuves. Il est peu probable que le yogourt, un aliment si facilement digestible et absorbable, puisse arriver jusqu'au gros intestin. Mais l'avantage qu'il possède est de ne pas y ajouter un produit toxique.

Quant aux agents pathogènes :

Nos expériences avec Djiropoulos montrent un arrêt de développement des triades : staphylocoques, streptococques et colibacilles, *in vitro*.

Pour faire un critérium, de son action *in vivo*, il

nous reste à rappeler les observations des cliniciens de plusieurs générations : au sujet du lait aigri dans tous les troubles gastro-entéritiques. D'ailleurs l'effet de l'acide lactique comme antiseptique intestinal est indiscutable. De même ~~il~~ est indiqué dans des cas de typhoïde, de paratyphoïde, d'entérite, de dysenterie, « d'appendicite » Debray. Le syndrome entéro-rénal du coli serait aussi dans le cadre des indications.

*a lait aigri*

Par sa qualité d'aliment sans corps purique, le lait aigri serait à préconiser dans les cures de désintoxication du foie et du rein.

Il serait indiqué dans le cas d'obésité et de diabète.

Nous pensons qu'il faut recouvrir au lait aigri dans toutes les manifestations de colibacillose.

## CONDITIONS HYGIENIQUES

a) Condition des préparateurs en gros. Le lait est un milieu de culture. La question du porteur se pose.

« Il ressort de l'analyse de nombreuses études que le porteur sain, à lui seul, n'est que rarement dangereux. Sinon chaque porteur déterminerait toujours autour de lui l'apparition de cas sporadiques nombreux, ou même d'épidémie naissante. Il ne le devient en réalité que quand il se trouve infecter ou souiller un milieu qui soit capable de convenir à la pullulation de l'agent pathogène. Mais encore est-il nécessaire, et c'est là une notion dont on ne tient pas compte suffisamment dans les études épidémiologiques, que le milieu se trouve dans des conditions

favorables à la réviscence du microbe. » (*M. le Professeur Tanon.*)

b) Contrôle bactériologique du ferment.

D'après les recherches d'Alfred Julius Weill, l'association des bacilles pathogènes est possible. Le bacille typhique, les Para A et B conservent dans le yogourt, pendant 24 heures, la faculté de produire. Pour qu'ils soient tués, il faut que la teneur d'acide lactique atteigne 15-20 0/00.

D'après le même auteur, la symbiose entre B. B. et les cocci, qui se voit souvent dans la préparation, doit être :

|         |         |
|---------|---------|
| 100     | Bacille |
| 120-200 | Cocci   |

Si, dans la culture, le nombre des cocci augmente, la culture n'est pas bonne.

En outre, la contamination du ferment (maya) est possible par B. de Koch, par Coli et autres germes. Il est probable que le mélitococcus peut aussi entrer (lait de chèvre).

Par conséquent, une culture pure du maya est indispensable.

Les tubes de maya doivent être stérilisés et doivent se conserver à froid. La sélection du maya doit être soumise à une surveillance bactériologique.

c) Condition du lait.

Le lait peut être souillé par les mains des trayeurs,

par les pis, par les manipulations et par le transport. Une surveillance de la vache sera aussi nécessaire. La stérilisation du lait doit être rigoureuse, ainsi que celle des pots.

d) La durée de consommation.

La date de la fermentation et celle de la limite de consommation doivent être marquées sur les pots du commerce, car le yogourt, en vieillissant, perd ses propriétés.

*Différence du régime lacté  
et de la cure exclusive du yogourt*

Le lait provoque la diurèse par le lactose. Le yogourt ne provoque pas de diurèse comme le régime lacté.

Ainsi nous pensons que quand il faut remédier au système cardio-rénal par la diurèse : il faut toujours recourir au régime lacté. Mais quand il s'agit d'une maladie du tube digestif, surtout d'ordre infectieux, le yogourt, soit comme aliment, soit comme diététique, sera très profitable. Enfin, devant un syndrome d'auto-intoxication où l'on est obligé de penser au tube digestif comme à l'un des foyers, on peut instituer la cure de lait aigri comme traitement adjuvant.

Le yogourt a une action légèrement hypnotique et sédative sur le système nerveux.

Le foie ne manque pas d'être soulagé par l'apport d'un aliment non toxique.

L'acide lactique peut suppléer ClH en cas d'hypochlorhydrie.

### *Contre-indications*

« D'après l'analyse de l'urine, faite après une cure de yogourt, on trouve que l'urine contient un peu plus de chaux qu'à l'ordinaire. » (*Loeper*). D'où l'on conclut à une contre-indication comme régime exclusif dans la tuberculose pulmonaire, dans l'osteomalacie, dans la tétanie.

« Il ne peut guère être prescrit avant six ou huit mois, à cause de sa consistance. » (*Nobécourt*.)

Cependant, il est possible d'éviter ce petit inconvénient en délayant le yogourt dans un peu d'eau ordinaire et en le donnant par petites cuillerées à plusieurs reprises dans la journée. Surtout, si l'on désire se débarrasser des globules butyreux, il faut faire fermenter le lait écrémé.

### *Dose*

L'acide lactique est utilisé à la dose de 1 à 10 grammes et 1 gramme par année d'âge.

La quantité d'acide lactique contenue dans le yogourt est de 6-10 0/00. Donc, on peut donner à un adulte de 500 à 800 cc. pendant les repas ou en dehors des repas.

Pris à jeun, le yogourt frais est laxatif.

« Pris à jeun, le yogourt vieilli est constipant. »  
(*Loeper.*)

Usage externe :

Il est utilisé par certains auteurs.

## EN RESUME

### I

Le lait aigri d'Orient, connu en France sous le nom « yogourt », est utilisé journellement comme aliment, agent diététique et thérapeutique en Asie Occidentale et en Europe Orientale.

### II

La préparation du lait aigri, aliment azoté sain, peut se faire chez soi.

1° D'abord, le lait frais doit avoir toutes les conditions hygiéniques nécessaires. Il doit être dépourvu de tous microbes saprophytes et pathogènes. En outre, le lait frais doit provenir d'animaux sains.

2° Entre la traite et la préparation du lait aigri, il ne doit pas s'écouler beaucoup de temps.

3° Le lait qu'on veut fermenter doit être bouilli à 100° pendant 5 minutes. Une fois tiédi vers 40°, il estensemencé par le ferment ou par du yogourt de la veille.

4° Ceux qui le préparent en grande quantité pour la consommation du public, doivent observer la propreté la plus méticuleuse.

### III

#### La préparation du lait caillé français

On laisse le lait cru à l'air ; une fois caillé, on sélectionne le meilleur ferment pour ensemençer le lait bouilli.

### IV

Le phénomène chimique produit n'est qu'une fermentation lactique, qui se traduit par réduction du lactose en acide lactique.

Il y a plusieurs microbes qui agissent, en réduisant le lactose : pour le lait caillé, le bacille lactis aërogène; pour le yogourt le bacille bulgare; pour le lait caillé d'Égypte le strepto de Rist et Koury.

### V

Nos expériences sur le bacille bulgare, faite sur une culture provenant d'Orient, utilisé pour préparer le lait aigri pour la consommation publique à Paris depuis trente ans, nous a montré que le staphylocoque, le streptocoque et le colibacille ne poussent pas

dans la culture de cette souche. De même ces microbes dégénèrent.

## VI

### Le lait aigri comme aliment.

On constate que les lipides du lait restent intacts dans le yogourt. Le lactose est partiellement ou totalement transformé en acide lactique : 1-10 0/00. Les protides subissent, sous l'influence de B.B. et au contact de l'acide lactique une dégradation des molécules en matière albuminoïde plus assimilable. Les vitamines A et B ne manquent pas.

## VII

La valeur alimentaire du lait aigri n'est pas négligeable, surtout quand on veut recourir à une sur-alimentation azotée.

## VIII

Le lait aigri est efficace surtout dans les infections du tube digestif. Il est indiqué dans tous les cas d'infection du tube digestif, dans le syndrome entéro-rénal du colibacille, de pyélite ou d'appendicite. Les contre-indications sont rares : tuberculose, tétanie. Il est indiqué chez les vieillards comme décalcifiant.

Des critiques ont été faites : comme B.B. agissant

directement *in vivo* contre les microorganismes, comme cela se réalise *in vitro*.

## IX

Au cours de sa préparation en grosse quantité, les conditions hygiéniques deviennent indispensables.

1° la question du porteur de germes peut se poser. (M. le Prof. Tanon.)

2° La sélection d'un bon ferment, dépourvu de Para A, B et de bacilles typhiques, de bacille de Koch, de méliococcis surtout de coli, des levures, se pose.

3° Le rapport de la symbiose de bacille bulgare  
100 B.B.  
et des cocci ne doit pas dépasser :  $\frac{\quad}{120-120} = \frac{\quad}{\text{cocci}}$

4° La préparation du yogourt vieillit en 2-3 jours. Aussi ces préparations doivent-elles indiquer la date de fabrication et la limite maxima de consommation.

## CONCLUSION

Il serait souhaitable que le choix du ferment des différentes souches ne fût pas empirique, mais soumis au contrôle bactériologique.

1. Aussi il est intéressant de choisir une souche sélectionnée de B.B. et faire la culture sur le lait stérilisé.

2. De même, il faut faire une autre culture sur l'agar et bouillon ; un bacille qui pousse sur ces milieux n'est pas B.B..

3. Déterminer le rapport du B.B. et des coccis.

4. Rechercher, enfin les associations pathogènes, surtout le coli, par la culture Trypsine bouillon et par la réaction d'Indol après 24-48 heures.

5. Il faut garder les ferments dans les tubes stérilisés, et les maintenir au froid, en les renouvelant toujours.

*Vu : Le Doyen,*  
G. ROUSSY.

*Vu : Le Président de la Thèse,*  
M. TANON.

Vu et permis d'imprimer :  
*Le Recteur de l'Académie de Paris :*  
S. CHARLETY.

## BIBLIOGRAPHIE

### YOGHOURT

- H. BEHRENDT. — Sauermilchen und ihre, Indikationen im Kleinkindes und Schulalter. (Kinderärztl. Praxis, 1:105-109, novembre 1930.)
- CHRISTIAN TIN. — Préparation of yoghurt and Kefir. (Deutsche medizinische Wochenschrift, 26 août 1927, page 1473.)
- Yoghurt and Kefir. (Deutsche medizinische Wochenschrift, 23 décembre 1927, p. 2204.)
- FAFET. — Deux aliments médicaments dans la thérapeutique gastro-intestinale, le yoghurt et le kéfir. (La Gazette médicale de Picardie, bulletin de la société d'Amiens, N° 99, juillet 1931, p. 293.)
- K. A. FORSTER. — Vitamingehalt der Sauermilchpräparate Yohurt, Kefir, und Saya. (Biochem; zeitschrift, 236; 276-297, 1931.)
- B. GRIESSMANN. — Die Yoghurt-Behandlung, der chronischen Nebenhöhleneiterungen der Nase und die Beeinflussung, der Ozaena durch Yohurt. (Klinische wochenschrift, 9; 191, 25 janvier 1930.)
- GUERBERT. — Note sur la fermentation du Yohourt. (Société de Biologie, 1906, p. 1495.)

HEUBERGER. — Der Yoghurt und sein Biochemischen und Therapeutischen Leistungen. (1 vol., Berne, 1913.)

HOUDRE. — Comment faire le yaourt chez soi. (Santé pour tous, n° 2, février 1933.)

KLEBS. — Yoghurt and Kefir. (Deutsche medizinische Wochenschrift, 28 octobre 1927, p. 1860.)

KLEEBERG. — Therapeutic value, of yoghurt and kefir. Deutsche medizinische Wochenschrift, 24 juin 1927, p. 1093.)

— Yoghurt treatment for abdominal diseases. (Medizinische Klinik 25; 98-101, 18 janvier 1929.)

— Yoghurt and Kefir. (Centralblatt. f. Bakteriologie, 3 octobre 1927, Obi. 2, p. 1.)

— Sauermilchen für die Behandlung, von abdominalen Krankheiten. (Medizinische Wochenschrift, 25; 98-101, 18 janvier 1929.)

KOEGEL. — Le contrôle bactériologique du Yoghurt. (Centralbl. f. Bakteriologie, 1914, p. 449.)

KLOTZ. — Bactériologie du Yoghurt. (Centralblatt für Bakteriologie, 1908, p. 392.)

E. MASCI-PETRICCIONI. — Yoghurt e Piophilos casei. (Ann. d'ig. 38; 640, 650, 28 Aug.)

MEIJHUIZEN. — Convenient way of preparing, yoghurt milk. (Geneesk. Tijdsch. v. Nederl. Indie, 68; 299-1928.)

- W. MENKE. — Versuche zur Abtötung von Paratyphusbacillen im Darm. (Zeitschrift f. Hyg. und Infektion, 110; 681-696, 1929.)
- J. M. ROSELL. — Yoghourt and Kefir, in their relation to health and therapeutics. (Canada M.A.J., 26 : 341-345, mars 1932.)
- S. SARTZ. — Preparation of Yoghurt for nursing, babies. (Casop. Lek. cesk. 68 ; 1037-1043, 19 July 1929.)
- A. J. WEIL. — Die Bakteriologische Kontrolle des Yoghurt. (Centralblatt. f. Bakteriologie. Abt. 2, 69 : 321-327, 28 février 1927.)
- WIRTH-KLEEBOERG. — Preparation of Yoghurt and Kefir. (Zeitschrift f. g. t. Krankheit, 18 juillet 1927, p. 405.)
- N. SVITH. — Fermentation dyspepsia and yoghurt. (Ugesk. f. laeger, 91, 1105-1107, 5 décembre 1929.)
- X... — Les aliments fermentés, yoghourth et kefir, leur rôle antiputride dans l'intestin d'après les recherches récentes. (Bulletin du lab. de biol. appliq., 1905, n° 3, p. 1.)
- Λ... — Le yogourt est un aliment et un médicament de valeur considérable. (Le Courrier médical de Paris, avril 1931, p. 241.)
- X... — Le secret de la force et de la longévité par la Yaout. (Revue médicale « Guérir », n° 36, 15 mars 1934.)
- ELMASSIAN Y. — Le yogourt et l'hygiène, 1926. Le seul moyen de vivre longtemps.

## BIBLIOGRAPHIE

### FERMENTS LACTIQUES

AGASSE-LAFONT. — La ferment. lactique, ses agents, son mécanisme, ses utilisat. thérap. (Clinique et Laborat., 20 nov. 1934, n° 9.)

BACHRACH et CARDOT. — Influence de l'acidité initiale et de la concentration du milieu sur la marche de la fermentation lactique. (Soc. Biol., 1922, page 1127.)

BUGUET M. — Etude sur l'action thérapeutique des doses massives de cultures fraîches de ferments lactiques dans le traitement des entérites. (Arch. Inst. Pasteur d'Algérie, III, 1925, p. 299.)

BERTHELOT. — Ferment lactique et thérapeutique. (Revue scientifique, 1930, n° 32, p. 695.)

BOGOVENKO. — L'emploi de B. lactique en obstétrique et gynécologie au point de vue prophylactique et thérapeutique. (Revue française de Gyn. et Obst., n° 1, janvier 1933.)

CARDOT. — Sur les irrégularités des fermentations lactiques. (Ann. Inst. Pasteur, 1923, p. 988.)

CARNOT, BOUDOUY. — La bactériothérapie lactique acidifie-t-elle l'intestin? (Paris Médical, 1918, page 365.)

DOUMER. — De l'amidon comme complément indispensable du traitement lactique. (Gaz. des Hôpitaux, 1919, p. 681.)

FOURNIER A. — A propos de la communication du Docteur Terrasse sur les fermentations lactiques. (Revue de Pathol. comparée et d'Hyg. gén., mai 1932, n° 428.)

GARINI. — Mutations physiologiques brusques chez les ferments lactiques. (Soc. Biol., 1921, p. 1382.)

C. GARINI. — Mutations physiologiques brusques chez les ferments lactiques par divergences individuelles. (C. R. Acad. d. Sciences, CLXXII, 1921, page 1382.)

KUFFERATH H. — Sur le mode d'ensemencement des ferments lactiques dans les milieux sucrés employés par l'industrie. (C. R. Soc. de Biol., 1928, 1920; LXXXIII.)

KUFFERATH. — Sur le mode d'ensemencement des ferments lactiques dans les milieux sucrés artificiels employés par l'industrie. (C. R. Soc. Biol., 1928, 199; LXXXIII.)

LAURENT. — Contribution à l'étude des ferments lactiques. (Thèse de Paris 1909.)

LE GALLIC. — Quelques observat. sur la fermentat. lactique. Phén. d'électivité. (Soc. Biol. de Paris, séance du 30 juin 1934.)

A. LUMIÈRE. — Sur la régularité de la fermentation lactique en présence du sublimé. (Ann. Inst. Pasteur, XXXVIII, 1924, p. 1045.)

- A. LUMIÈRE. — Contribution à l'étude de la fermentation lactique et des propriétés des microbes. (Ann. Inst. Pasteur, XXXVII, 1923, p. 967.)
- A. LUMIÈRE. — Sur la variabilité de la fermentation lactique. (Ann. de l'Inst. Pasteur, XXXVIII, 1924, p. 344.)
- A. LUMIÈRE. — A propos de la régularité de la fermentation lactique. (Ann. Inst. Pasteur, XXXVIII, 1924, p. 848.)
- A. LUMIÈRE. — A propos des irrégularités de la fermentation lactique en présence de certains antiseptiques. (C. R. Acad. des Sciences, CLXXVIII, 1924, p. 258.)
- A. MAKROFF. — Les méthodes d'étude des ferments lactiques. (Ach. de Soc. Biol., XXIV, 1924, p. 293 [russe].)
- PASTEUR VALLÉRY-RADOT. — Fermentation lactique (Œuvre de Pasteur, t. II, 1926.)
- PERGHER. — Behaviour of lactic ferments in digestive apparatus. (Ann. d'Ig., nov. 1927, p. 729.)
- RICHTER et CARDOT. — La fermentation lactique et les écarts de la moyenne. (Ann. Inst. Pasteur, XXXVIII, 1924, p. 842.)
- G. DE ROMA. — Bacterioscopia lattica e preparazione del « yoddin ». (Reforma med., 42-931, 27 sept. 1926.)
- ROSENTHAL. — Bactériothérapie lactique (bactériologie). (Archives génér. Médecine, juillet 1910.)

RUBAY. — Les ferments lactiques dans le traitement des plaies. (Ann. et Bull. Soc. Roy. Méd. et Nat., Bruxelles, 1922, n° 1, p. 30.)

SAINT-CLAIR — La bactériothérapie lactique. (Les Nouvelles Thérap., 16 avril 1932.)

SEGAL. — Indican as influenced by constipation and bacille acidophilus therapy in psychotic patients. (Journ. Metab. Researc., 1924, V, p. 293.)

SORINO. — Los fermentos lacticos en la therapeutica intestinal. (Rev. Méd. latino-am., 16-364-382, déc. 1930.)

STIRNEMANN. — Ueber die Verwendung von Lactoferment in der therapie der Sauglings dyspepsie. (Schweiz. Med. Wochens., 1923, LIII, p. 381.)

TERRASSE. — Vitalité et la longévité des ferments lactiques base d'un rénovat. de la bactérioth. lact. (Revue de Path. comparée et d'Hyg. gén., mars 1932.)

THEPAMER. — Base scient. de la médicat. par le ferment lactique. (Revue de Path. comparée et d'Hyg. gén., mai 1932, n° 428.)

TONNEAU. — Etude sur les ferments lactiques. (Archiv. Méd. belges, Bruxelles, 1911, XXXVIII, p. 73.)

VAN GOIDSENHOVEN et H. DEPERDUSSIN. — Les ferments lactiques de Leben envisagés dans leur vitalité, leur résistance et leur production soutenue d'acide lactique. (Revue de Pathologie comparée, n° 438, mars 1933.)

VAN NEENBERGE. — Les propriétés des microbes lactiques, leur classification. (Ann. Inst. Pasteur, Paris, 1921, p. 802.)

ZANEA. — Contribution à l'étude du trait. des gastro-ent. infantiles par les doses massives de cultures fraîches de ferm. lactiques. (Arch. Inst. Pasteur d'Algérie, 1929, III, 104.)

ZIESCH. — Experiences with lactic acid milk. (Jahrb. f. Kinderh., oct. 1926, p. 216.)

---

BASMADJIAN. — Amir Dovlat, Thérapeutique, publié en 1454.

BERNARD LÉON et DEBRÉ. — Cours d'hygiène.

BLANC JEAN. — Sur les ferments protéolytiques des aéro-pathogènes, 1921.

CALMETTE. — Manuel Techn. de microb. et sérol.

CARTON (Paul). — Traité de médecine d'alimentation.

CASTAIGNE. — Diététique des néphrétiques en général. (Journal médical français, juillet 1921.)

CASSAIGNEAU. — Bactériothérapie à forte valence.

COUPEL. — Tableau synoptique pour analyse du lait, 1908.

CORNIL et BABER. — Les bact. et leur rôle des anat. et hist. des maladies infect., 1885.

FOURNIER. — De l'emploi des ferments en vue de désinf. intest. (Presse médic., 26 janvier 1907.)

RILLET. — La poudre insoluble des ferm. lact. dans le  
traitement des plaies infec. (Revue de Thérap. Meurice,  
mars 1924.)

GAUTHIER. — Alimentation et régime.

VAN GOIDSENHOVEN et DEPERDUSSIN. — Les ferments  
lact. à l'état de poudre sol. (Revue de Thérap. Meurice,  
mars 1924.)

HINARD. — Analyse des laits.

HOUDREY PAUL. — Les ultravirus Patho. et Saprophyte.

JACCOUD. — De la médicat. lactée. Leçon clinique.

LABBÉ (M.). — Le régime alimentaire et Pratique M.  
Chirurgical.

LABARRE. — Manuel de chimiste de laiterie, 1926.

LAIT. — Revue générale des questions laitières, Lyon,  
1921.

LINET. — Le lait et la science 1923.

LOEPER. — Cours de thérapeutique à la Faculté de  
Paris.

MENKE (W.). — Bacillus Bulgariens. Detoxication of  
Paratyphoïde bacill in intsetin of mice on exclu-  
sive yogurt diets (Zeitschr. f. Hygien in infection-  
kr. 110-681-696-29.

MONVOISIN. — Le lait et les produits dérivés, 1925.

MONVOISIN. — Le lait, analyse et utilisation.

NICOLLE. — Naissance, vie, mort des maladies infec-  
tieuses.  
— Élément de microbiologie génér. et immunologie.

PAPACOSTAS. — Association microb., leurs applic. en thér., 1928.

BOUCHET et ROGER. — Commun. de l'acide lactyl-lactique pour réaliser une médicat. lactique rationnelle.

POUCHET. — Comment agissent les ferments lactiques, 23 juillet 1931. (Siècle Médical.)

RUBAY et VAN GOIDSENHOVEN. — Les ferments lact. dans le trait. des plaies. (Ann. de l'Ecole Méd-Vétérin. de Bruxelles, 1923.)

SAGLIO. — Dictionnaire de l'antiquité grecque et romaine.

SCHOEN. — Problème de fermentation, 1926.

SIDERSKY. — Production hygiénique du lait, 1908.

SEGUIN. — Thèse de Paris, 1922. Incité par Chirié. Trait. de l'Alb. gravidique et gros œdèmes par l'ingestion de culture de bacilles lactiques et régime déchloruré.

SVITH. — Ferment, dyspepsie and yogourt. (Ugert f. laeger, 91-1105-XII,29.

TANON. — Hygiène Maritime. *Hygiène*  
— Travaux scientifiques.

TERRASSE. — La vitalité et longévité des ferments lactiques dans le trait. des plaies infect. (Revue de Thérap. Meurice, mars 1924.)

Les ouvrages de la collection sont envoyés en  
dépôt à la bibliothèque de la Faculté de  
Médecine de Paris, pour être mis à la  
disposition des étudiants et des médecins.  
Les ouvrages de la collection sont envoyés en  
dépôt à la bibliothèque de la Faculté de  
Médecine de Paris, pour être mis à la  
disposition des étudiants et des médecins.

---

Imp. spéciale de la LIBRAIRIE LIPSCHUTZ. — Paris

---

Les ouvrages de la collection sont envoyés en  
dépôt à la bibliothèque de la Faculté de  
Médecine de Paris, pour être mis à la  
disposition des étudiants et des médecins.  
Les ouvrages de la collection sont envoyés en  
dépôt à la bibliothèque de la Faculté de  
Médecine de Paris, pour être mis à la  
disposition des étudiants et des médecins.

Les ouvrages de la collection sont envoyés en  
dépôt à la bibliothèque de la Faculté de  
Médecine de Paris, pour être mis à la  
disposition des étudiants et des médecins.  
Les ouvrages de la collection sont envoyés en  
dépôt à la bibliothèque de la Faculté de  
Médecine de Paris, pour être mis à la  
disposition des étudiants et des médecins.



